

**Patent Abstracts of Japan**

PUBLICATION NUMBER : 05255730  
PUBLICATION DATE : 05-10-93

APPLICATION DATE : 13-03-92  
APPLICATION NUMBER : 04089491

APPLICANT : TOYOTA CENTRAL RES & DEV LAB INC;

INVENTOR : SUGIURA NOBORU;

INT.CL. : C21D 5/00 C22C 37/00

TITLE : PRODUCTION OF GRAY CAST IRON HAVING HIGH VIBRATION DAMPING CAPACITY

ABSTRACT : PURPOSE: To produce gray cast iron having improved vibration damping capacity.

CONSTITUTION: Raw materials are melted so that it has a composition consisting of, by weight, 3.2-3.7% C, 1.8-3.0% Si, 0.2-1.5% Mn, and the balance essentially Fe and the degree of carbon saturation becomes 0.92-1.05%. The resulting molten metal is cast into an as-cast material. This as-cast material is subjected to annealing treatment, and hardening treatment is applied to the annealed material. By this method, the gray cast iron having a vibration damping capacity of  $\geq 150 \times 10^{-4}$  (strain amplitude,  $1 \times 10^{-5}$ ) can be produced.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-255730

(43) 公開日 平成5年(1993)10月5日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 1 D 5/00	Z			
C 2 2 C 37/00	D			

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平4-89491	(71) 出願人	000003609 株式会社豊田中央研究所 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番 地の1
(22) 出願日	平成4年(1992)3月13日	(72) 発明者	阿部 善彦 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番 地の1 株式会社豊田中央研究所内
		(72) 発明者	杉浦 昇 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番 地の1 株式会社豊田中央研究所内

(54) 【発明の名称】 高振動減衰能ねずみ鉄の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 振動減衰能を向上させるねずみ鉄の製造方法を提供する。

【構成】 重量%で、C: 3.2~3.7%、Si: 1.8~3.0%、Mn: 0.2~1.5%を含み、残部が実質的にFeからなり、炭素飽和度が0.92~1.05%になるように原料を溶解し、鑄造して、鑄放し材を得る工程と、該鑄放し材に焼なまし処理を施す工程と、該焼なまし処理を施した材料に焼入れ処理を施す工程とからなる。振動減衰能が $150 \times 10^{-4}$  (歪み振幅;  $1 \times 10^{-5}$ ) 以上のねずみ鉄が製造できる。

【0013】次に、焼入れ処理は、鑄鉄の焼入れ処理で使われる熱処理炉を用い、通常の条件で行えば良い。該焼入れ処理によりオーステナイトは10~30%残留する。

【0014】この焼入れ処理の後に、サブゼロ処理を行っても良い。該サブゼロ処理により焼入れ処理で残った残留オーステナイトが減少し、5%以下になるので、残留オーステナイトの時効変化等に伴う歪み狂いや割れを防ぐことができる。なお、サブゼロ処理を行っても減衰能は、焼入れ処理のみを施したものと殆ど変わらず高い値を維持できる。該サブゼロ処理は通常の熱処理で行われている方法、例えば、焼入れ後、速やかに-85℃以下に保持された容器等の冷却手段の中に装入して行う。

【0015】また、必要があれば鑄造後、鑄放し材を所定の形状に、旋盤、フライス、研削等で加工処理しても良い。この加工処理によって歪みが生じても次工程の焼なまし処理によってこの歪みが除去されるので問題はない。

【0016】

【作用】本発明において、原料の溶解に際し、Scを0.92~1.05%になるように原料の組成を調整し、溶解する。このようにScを限定するのは、Scが0.92%より小さいと、強度は向上するが黒鉛量が減少するため減衰能が低下する。また、鑄造性も悪くなる。一方、Scが1.05%より大きくなると、黒鉛量が増加するため減衰能は増大するが強度の低下は避けられない。そこで、Scを0.92~1.05%になるようにC、Si、およびMnを調整する。

【0017】すなわち、C、Si、およびMnの組成は、上記Scの範囲で以下の点を考慮して決定される。Cは、溶解性、鑄造性を良好にするために、3.2%以上が必要であり、一方、Cが3.7%を越えるとSiとの関係でScが1.05%より大きくなり強度が低下するため好ましくない。Siは、黒鉛化元素であり、片状黒鉛を生成させるために1.8%以上が必要である。一方、Siが3.0%より多くなるとCとの関連でScが1.05%より大きくなり、強度が低下するため好ましくない。また、Mnは通常の鑄鉄で添加される0.2~1.5%を含有させる。

【0018】原料の溶解に際し、溶湯中に合金元素として、Mo、Cr、Vのうち1種以上の元素を重量%で0.2~0.6%、または、これらの合金元素に加えて、さらに、Cu、Niのうち1種以上の元素を重量%

で1.0~2.5%含有せしめても良い。

【0019】Mo、Cr、Vはいずれも炭化物形成元素であり、約10Kgf/mm<sup>2</sup>以上の引張り強さを確保するために含有せしめる。その添加量が0.2%より少ないと10Kgf/mm<sup>2</sup>以上の引張り強さを得ることができない。一方、添加量が多くなると多量の炭化物が析出し、脆くなるため、上限は0.6%とする。

【0020】Mo、Cr、Vのうちの1種以上の元素と、Cu、Niの1種以上の元素を併用添加した場合、Cu、NiはSiに比べてその効果は小さいが黒鉛化元素であって、減衰能向上に寄与し、一方でこれらの元素の添加によるScの変動が少ないという利点があり、またMo、Cr、あるいはV添加による炭化物形成作用を緩和させるために有効であり、その添加量を1.0~2.5%とする。

【0021】本発明に係る高振動減衰能ねずみ鑄鉄の製造方法は、焼入れ処理工程の前に焼なまし処理を行う点に最大の特徴を有する。該焼なまし処理によって鑄造時のひずみを除去するとともに、減衰能を150×10<sup>-4</sup>以上と著しく向上させることができる。このように、減衰能が向上する理由は今のところ明確ではないが、黒鉛とそれを取り囲む母材との界面に変化が生じ、減衰能の向上に好都合な状態になったことによるものと推定される。

【0022】次に、焼入れ処理を行う工程によって、母材の組織にマルテンサイトを生ぜしめる。以上の工程を経て高振動減衰能ねずみ鑄鉄が得られる。

【0023】

【発明の効果】本発明のねずみ鑄鉄の製造方法によれば、減衰能が150×10<sup>-4</sup>以上（歪み振幅：1×10<sup>-4</sup>の場合）で、かつ、引張り強さが8Kgf/mm<sup>2</sup>以上の高減衰能ねずみ鑄鉄を製造することができる。

【0024】

【実施例】まず、表1に示したような組成および炭素飽和度を有するC、Si、Mnと残部が実質的にFeとからなる鑄放し材（試料No. 1、2、3）、および合金元素としてMo、Cr、Vの1種を含む鑄放し材（試料No. 4、5、6）、およびMo、Cr、Vの1種とCuまたはNiのうちの1種を含む鑄放し材（試料No. 7~12）を作製した。

【0025】

【表1】

試料No.	焼なまし処理後					
	焼入れ処理			焼入れ処理後サブゼロ処処理		
	減衰能 $\times 10^{-4}$	引張り強さ $\text{Kgf/mm}^2$	残留オーステナイト %	減衰能 $\times 10^{-4}$	引張り強さ $\text{Kgf/mm}^2$	残留オーステナイト %
1	261.5	12.3	13.2	176.0	9.4	<5
2	373.0	11.1	14.2	223.0	9.7	<5
3	231.0	10.8	16.4	240.0	8.3	<5
4	274.0	12.7	20.4	201.1	10.5	<5
5	224.5	11.9	22.9	163.5	10.8	<5
6	238.5	11.0	22.1	-	12.3	<5
7	178.5	12.7	19.9	-	13.5	<5
8	201.5	11.5	23.1	169.5	9.7	<5
9	-	16.4	20.2	-	14.2	<5
10	250.0	13.5	25.6	250.0	11.6	<5
11	193.5	12.6	29.3	173.0	10.2	<5
12	230.0	13.9	26.9	173.0	10.0	<5

【0033】表3は、比較例として、本発明の特徴である焼なまし処理を行わなかった試験片について、減衰能および引張り強さの測定を行った結果について示す。この結果より、焼なまし処理を行わなかった試験片の減衰能は、 $70 \times 10^{-4}$ 以下の極めて低い値を示していることがわかる。さらに、焼入れ処理後、焼なまし処理を行

わず焼入れ処理を行った試験片についても、減衰能が $150 \times 10^{-4}$ 以上を示すものもあるものの、その値は殆どが $150 \times 10^{-4}$ より低く、値もばらついていることがわかる。

【0034】

【表3】

(6)

特開平5-255730

9

10

試料No.	鋳放し処理材		鋳放し処理後焼入れ処理材		
	減衰能 $\times 10^{-4}$	引張り強さ $\text{Kgf/mm}^2$	減衰能 $\times 10^{-4}$	引張り強さ $\text{Kgf/mm}^2$	残留オーステンサイト ％
1	39.0	22.1	151.0	13.4	9.9
2	66.2	19.9	190.3	10.7	12.6
3	68.6	19.1	138.0	-	16.4
4	35.3	20.9	152.0	-	19.9
5	43.5	20.5	119.0	-	21.3
6	33.0	23.6	162.5	-	20.7
7	26.4	28.3	102.0	-	19.6
8	38.2	24.4	145.5	-	22.3
9	33.0	30.1	119.5	-	19.6
10	47.0	24.8	135.0	-	24.5
11	43.5	24.8	115.0	-	27.7
12	42.0	23.4	217.5	-	25.0